

兵不厭"榨"--小花蔓澤蘭的汁液對植物抑制作用的探討

自然科 彭振雄老師

摘要

小花蔓澤蘭於台灣島上已廣泛分布低海拔山區並影響原有生態系的穩定。本校學生劉思妤、周昀徵、張家宜、楊哲嘉等 4 人在 google 中搜尋相關資料時，意外看見有研究輕描淡寫的指出小花蔓澤蘭的枯枝落葉對植物有抑制的作用，但關於這方面卻沒有明確的數據加以證明，於是設計了一系列的實驗。實驗其中一組將小白菜每天澆小花蔓澤蘭的汁液，另一組針對小白菜種子、紅豆、綠豆浸泡於小花蔓澤蘭的汁液，以探討小花蔓澤蘭汁液對植物的生長及發芽有何影響。結果顯示浸泡在小花蔓澤蘭汁液的種子所需發芽天數較多甚至不發芽，且澆其汁液的小白菜每天生長量較少，且莖日漸變細而死亡；實驗結果支持原有的假說，小花蔓澤蘭不僅生長速率快而影響附近植物，而其枯枝落葉也對植物造成抑制的作用，未來或許可以思考應用於抑制雜草生長及控制草皮的生長速率。此外，我們將打成汁後的小花蔓澤蘭的殘渣作為土壤，將紅豆綠豆種於其上，結果發現其發芽數和泡於水中的比較亦較少。

壹、研究動機

我們時常在新聞報導看見小花蔓澤蘭對台灣生態的影響，基於好奇，我們便上網 google 了一下，除了了解到小花蔓澤蘭對於台灣的環境真的造成極大的為害之外，也意外看見有研究輕描淡寫的指出小花蔓澤蘭的枯枝落葉對植物有抑制的作用，但關於這方面卻沒有明確的數據加以證明，也沒有具體的研究，於是我們在好奇心的驅使下，設計一系列的實驗來探討，小花蔓澤蘭的汁液對植物真的有抑制的作用嗎？

貳、研究目的

一、探討小花蔓澤蘭汁液對小白菜生長速率的影響

二、探討小花蔓澤蘭對紅豆、綠豆的發芽影響

附加實驗：將綠豆紅豆種於小花蔓澤蘭的殘渣上

三、探討小花蔓澤蘭汁液對小白菜種子發芽速率的影響

四、探討小白菜浸泡於水中及小花蔓澤蘭汁液中比較其生長情形

參、研究設備及器材

一、小花蔓澤蘭的基本分類及形態之認識

小花蔓澤蘭(*Mikania micrantha* H.B.K.)，屬菊科(Asteraceae)假澤蘭屬(*Mikania*)植物。莖細長，匍匐或攀緣。為草本植物。小花蔓澤蘭蔓莖的生長速度極快，在國外有「一分鐘一英哩雜草」(mile-a-minute weed)之稱，形容其蔓莖伸長的快速。小花蔓澤蘭原生於中南美洲，具有無性繁殖及產生種子的有性繁殖能力皆強的特色，極為罕見，這也是難以徹底根除的主要原因。在台灣，早期僅於台灣南部地區出現，現今於中低海拔山區均可看見其蹤跡，由於其快速生長攀援於林木，被其覆蓋包住的樹木，常無法獲得充分光照與空氣，最後死亡，隨之影響鳥類或其它野生動物的棲息，形成經濟上及生態上嚴重的危害。

台灣另有一原生的蔓澤蘭(*Mikania cordata*)，小花蔓澤蘭營養體十分相似，不易區分。依資料顯示，蔓澤蘭花序總苞片、小苞葉、花冠、冠毛刺毛數均較小花蔓澤蘭長，但由於小於1cm，需仔細區分。成熟刺毛為紅色，而小花蔓澤蘭的刺毛白色。未開花前，兩者的葉形、顏色、著生方式等特徵不易辨認。小花蔓澤蘭在較幼嫩之節上會有一對半透明撕裂的突起，而蔓澤蘭則是不規則的耳狀突起，較厚、有皺褶，表面布柔毛；但這樣子的特徵在較成熟枝條或開花枝上則沒有，若植株生長的環境較惡劣也有可能無法發現此特徵。而在相似的生長環境下，小花蔓澤蘭的生長勢顯得較蔓澤蘭為強。

二、植物的選擇

1. 小花蔓澤蘭：取自於苗栗縣三義的山區
2. 發芽及生長速率實驗；選用紅豆、綠豆及小白菜來做實驗，主要是因他們的共通性〈生長較快〉

三、工具及器材

〈一〉、植物

1. 小花蔓澤蘭〈*Mikania micrantha* H. B. K〉
2. 小白菜種子
3. 紅豆及綠豆

〈二〉、器材

1000c.c.燒杯兩個	500c.c.燒杯 1 個
滴管及量筒各 1 個	果汁機 1 台
紗布 1 盒	容器 16 個
磅秤一台	數位相機
鏟子	腐泥

〈三〉、實驗溶液及配方

將小花蔓澤蘭和水以重量 1：3 混合成小花蔓澤蘭汁液

〈重量 1：3 是因我們絞汁過程中 1：1、1：2 果汁機都無法絞動故採 1：3〉

肆、研究過程或方法

自苗栗山區採集的小花蔓澤蘭，經過整理和清洗。將小花蔓澤蘭清洗後放於室溫下陰乾，以重量 1：3 的比例和水混合，製成小花蔓澤蘭汁液。

實驗〈一〉探討小花蔓澤蘭汁液對小白菜生長的影響

一、目的與假說

我們假設小花蔓澤蘭汁液對小白菜的生長造成抑制作用，所以沒有澆小花蔓澤蘭汁液的小白菜每天生長的速率應較實驗組快；反之，如果小花蔓澤蘭汁液不會造成抑制作用，實驗組及對照組每日生長速率應相當。

二、方法

〈一〉撒下小白菜種子約 100~200 顆，發芽 3 天後再將生長速率較相近的 40 顆〈避免本生生長速率差影響實驗結果〉分別移植至兩個欲實驗的容器中。

〈二〉移植後 2 天，使其再次展現出向光性及生命現象後〈如果移植後馬上實驗怕因為植株本身的不適應而死亡影響實驗結果〉，將兩容器〈甲、乙〉中的植株依序編號量，並量出每一植株的長度並紀錄。

〈三〉容器甲作為對照組，容器乙為實驗組；容器甲每天以水澆之，容器乙則每天以小花蔓澤蘭的汁液澆之。

〈四〉每天記錄每一植株的長度並將兩組平均生長長度做比較。

實驗〈二〉探討浸泡於小花蔓澤蘭汁液種子的發芽天數

一、目的與假說

我們假設小花蔓澤蘭汁液對紅豆、綠豆發芽的速率將造成抑制作用，浸泡於小花蔓澤蘭汁液的種子和浸泡在水中的種子做比較，浸泡於小花蔓澤蘭汁液中的種子發芽天數應較多。反之，如果小花蔓澤蘭汁液對種子的發芽不會造成抑制作用，則同植物種子發芽速率應相當。

二、方法

〈一〉、分別隨機將 30 顆紅豆、50 顆綠豆至於四個容器當中

〈二〉、量 30ml 的水及小花蔓澤蘭汁液並分別加到容器甲、乙、丙、丁當中

甲:30 顆紅豆及 30mL 的水 乙:30 顆紅豆及 30mL 的小花蔓澤蘭汁液

丙 50 顆綠豆及 30mL 的水 丁:50 顆綠豆及 30mL 的小花蔓澤蘭汁液

〈三〉、每天觀察並紀錄種子的發芽情形並加以記錄

〈四〉、將記錄下來的數據做比較

三、附加實驗

我們將小花蔓澤蘭打汁後的殘渣作為土壤，將綠豆、紅豆種於其上，並觀察他們的發芽情形。

實驗〈三〉探討小花蔓澤蘭汁液對小白菜種子發芽的影響

一、目的與假說

假設小花蔓澤蘭汁液對小白菜的種子發芽速率將造成抑制作用，每天澆小花蔓澤蘭汁液的小白菜種子發芽所需天數應比澆水的多。反之，若小花蔓澤蘭汁液對小白菜種子不造成抑制作用，則兩實驗組及對照組發芽所需天數應相當。

二、方法

〈一〉、將四個容器各平均撒各下 50 顆小白菜種子

〈二〉、每天定時澆小花蔓澤蘭汁液及水

〈三〉、每天觀察發芽情形並紀錄

〈四〉、比較實驗組及對照組發芽情形

實驗〈四〉探討浸泡於小花蔓澤蘭汁液裡小白菜的生長情形

一、目的與假說

我們假設小花蔓澤蘭汁液對小白菜造成抑制的作用，浸泡於小花蔓澤蘭汁液裡的小白菜，每天生長長度應比浸泡於水中的較少。反之，若小花蔓澤蘭汁液對小白菜不會造成抑制作用，則兩實驗組及對照組每天生長長度應相當。

二、方法

〈一〉、先將小白菜種子 50~100 顆平均撒在容器中

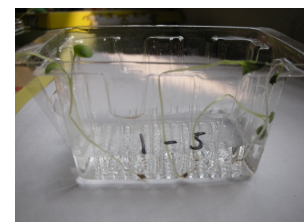
〈二〉、將長度相當的小菜抽起並以清水清洗其根〈避免因土壤多寡及肥沃度影響實驗結果〉

〈三〉、將各五株小白菜植株分別置於兩容器甲、乙

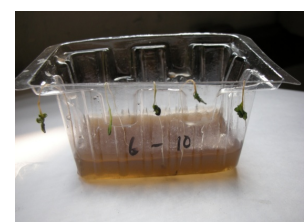
〈四〉、將甲、乙兩容器分別加入 50m l 的小花蔓澤蘭汁液及水

甲：水 乙：小花蔓澤蘭汁液

〈五〉、每天觀察甲、乙兩組小白菜生長長度及形態並加以記錄



甲容器〈泡水的小白菜〉



乙容器〈泡小花蔓澤蘭汁液的小白菜〉

伍、研究結果

實驗〈一〉探討小花蔓澤蘭汁液對小白菜生長的影響

一、總長度表

每天下午 3 點由同一組員，量每一顆小白菜的長度，結果如下表〈1-1〉

(一)澆水之小白菜總長表(cm)

表〈1-1〉 澆水之小白菜總長表(cm)

編號 日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3/16	2.10	4.80	2.30	3.00	4.20	3.80	3.50	4.00	5.30	3.80
3/17	枯萎	4.85	2.30	3.10	4.25	3.90	3.55	4.05	5.40	3.80
3/18		枯萎	2.40	3.15	4.40	3.95	3.60	4.10	5.50	3.90
3/19			2.45	3.15	4.45	4.00	3.65	4.15	5.60	4.10
3/20			2.50	3.20	4.50	4.00	3.65	4.15	5.80	4.20
3/21			2.50	3.20	4.60	4.05	3.70	4.20	5.90	4.20
3/22			2.60	3.25	4.60	4.10	3.80	4.20	5.90	4.30
3/23			2.60	3.30	4.70	4.30	3.80	4.30	6.10	4.35
3/24			2.70	3.30	4.80	4.35	3.85	4.40	6.15	4.40
3/25			2.80	3.40	4.80	4.40	3.90	4.45	6.30	4.50

編號 日期	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3/16	4.70	3.80	6.40	5.00	3.60	4.20	5.00	2.30	3.00	3.50
3/17	4.70	3.80	6.40	5.10	3.70	4.30	5.05	枯萎	3.10	3.60
3/18	4.80	3.90	6.50	5.30	3.70	4.35	5.20		3.20	3.60
3/19	4.85	4.00	6.65	5.40	3.75	4.40	5.20		3.20	3.65
3/20	4.85	4.05	6.70	5.40	3.80	4.50	5.40		3.30	3.70
3/21	枯萎	4.10	6.70	5.50	3.80	4.50	5.45		3.40	3.75
3/22		4.10	6.80	5.55	3.85	4.55	5.55		3.45	3.80
3/23		4.20	7.00	5.60	3.85	4.60	5.60		3.50	3.80
3/24		4.30	7.10	5.70	3.90	4.70	5.70		3.50	3.90
3/25		4.50	7.40	5.75	3.95	4.70	5.75		3.55	4.00

(二)澆小花蔓澤蘭汁液之小白菜總長表(cm)

每天下午 3 點由同一組員，量每一顆小白菜的長度，結果如下表〈1-2〉

表〈1-2〉澆小花蔓澤蘭汁液之小白菜總長表(cm)

編號 日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3/16	4.70	4.90	5.00	4.70	4.30	2.10	5.00	2.80	3.60	4.90
3/17	4.70	4.95	5.00	4.80	4.50	2.10	5.10	2.80	3.60	4.90
3/18	4.75	5.00	5.00	4.80	4.50	2.20	5.10	2.80	3.70	4.95
3/19	4.80	5.10	5.10	4.90	4.50	2.30	5.20	枯萎	3.70	5.00
3/20	4.85	5.10	5.10	4.90	4.50	2.30	5.30		3.70	5.10
3/21	4.85	5.15	5.15	4.90	4.60	2.40	5.40		3.80	5.10
3/22	4.90	5.15	5.15	5.00	4.60	2.50	5.40		3.80	5.10
3/23	4.90	5.10	5.15	5.00	4.60	2.60	5.30		3.90	5.00
3/24	5.00	5.10	5.20	4.90	4.50	2.60	5.20		3.90	5.00
3/25	4.95	5.10	5.20	4.90	4.50	2.80	5.20		3.90	4.90

編號 日期	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3/16	2.70	6.10	4.50	5.20	4.60	4.20	3.60	4.40	6.10	3.70
3/17	2.70	6.30	枯萎	5.30	4.70	4.25	3.60	4.50	6.10	3.80
3/18	2.80	6.30		5.40	4.70	4.30	3.65	4.60	6.20	3.80
3/19	2.80	6.30		枯萎	4.80	4.40	3.70	4.65	6.20	3.90
3/20	2.80	6.30			4.80	4.45	3.80	4.65	6.20	3.90
3/21	2.90	6.40			4.85	4.45	3.85	4.70	6.20	3.90
3/22	2.90	6.40			4.80	4.50	3.90	4.70	6.25	3.95
3/23	3.10	6.40			4.75	4.60	4.00	4.60	6.25	4.00
3/24	3.20	6.30			4.70	4.50	3.95	4.55	6.15	4.10
3/25	3.30	6.30			4.70	4.50	3.90	4.50	6.10	4.15

小花蔓澤蘭汁液澆的小白菜的莖日益變細，且呈褐色

二、 長度差表〈每日長度減前一日長度〉 單位：cm

由表〈1-1〉、〈1-2〉整理，分別對應：表〈1-1-1〉、表〈1-2-1〉

表〈1-1-1〉澆水之小白菜與前一日的長度差表(cm) 〈每日長度減前一日長度〉

編號 日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3/17		0.05	0.00	0.10	0.05	0.10	0.05	0.05	0.10	0.00
3/18			0.10	0.05	0.15	0.05	0.05	0.05	0.10	0.10
3/19			0.05	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.10	0.20
3/20			0.05	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.20	0.10
3/21			0.00	0.00	0.10	0.05	0.05	0.05	0.10	0.00
3/22			0.10	0.05	0.00	0.05	0.10	0.00	0.00	0.10
3/23			0.00	0.05	0.10	0.20	0.00	0.10	0.20	0.05
3/24			0.10	0.00	0.10	0.05	0.05	0.10	0.05	0.05
3/25			0.10	0.10	0.00	0.05	0.05	0.05	0.15	0.10
平均長度差		0.05	0.055	0.044	0.066	0.066	0.044	0.05	0.111	0.077

編號 日期	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3/17	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.10	0.05		0.10	0.10
3/18	0.10	0.10	0.10	0.20	0.00	0.05	0.15		0.10	0.00
3/19	0.05	0.10	0.05	0.10	0.05	0.05	0.00		0.00	0.05
3/20	0.00	0.05	0.05	0.00	0.05	0.10	0.20		0.10	0.05
3/21		0.05	0.00	0.10	0.00	0.00	0.05		0.10	0.05
3/22		0.00	0.10	0.05	0.05	0.05	0.10		0.05	0.05
3/23		0.10	0.20	0.05	0.00	0.05	0.05		0.05	0.00
3/24		0.10	0.10	0.10	0.05	0.10	0.10		0.00	0.10
3/25		0.20	0.30	0.05	0.05	0.00	0.05		0.05	0.10
平均長度差	0.037	0.077	0.1	0.083	0.038	0.055	0.083		0.061	0.055

表〈1-2-1〉澆小花蔓澤蘭汁液之小白菜與前一日的長度差表(cm)

〈每日長度減前一日長度〉

編號 日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3/17	0.00	0.05	0.00	0.10	0.20	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00
3/18	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10	0.05
3/19	0.05	0.10	0.10	0.10	0.00	0.1	0.10		0.00	0.05
3/20	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10		0.00	0.10
3/21	0.00	0.05	0.05	0.00	0.10	0.10	0.10		0.10	0.00
3/22	0.05	0.00	0.00	0.10	0.00	0.10	0.00		0.00	0.00
3/23	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.10	-0.10		0.10	-0.10
3/24	0.10	0.00	0.05	-0.10	-0.10	0.00	-0.10		0.00	0.00
3/25	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00		0.00	-0.10
平均	0.027	0.033	0.022	0.022	0.022	0.077	0.022	0.00	0.033	0.00

編號 日期	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3/17	0.00	0.20		0.10	0.10	0.05	0.00	0.10	0.00	0.10
3/18	0.10	0.00		0.10	0.00	0.05	0.05	0.10	0.10	0.00
3/19	0.00	0.00			0.10	0.10	0.05	0.05	0.00	0.10
3/20	0.00	0.00			0.00	0.05	0.10	0.00	0.00	0.00
3/21	0.10	0.10			0.05	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00
3/22	0.00	0.00			-0.05	0.05	0.05	0.00	0.05	0.05
3/23	0.20	0.00			-0.05	0.10	0.10	-0.10	0.00	0.05
3/24	0.10	-0.10			-0.05	-0.10	-0.05	-0.05	-0.10	0.10
3/25	0.10	0.00			0.00	0.00	-0.05	-0.05	-0.05	0.05
平均	0.066	0.022		0.10	0.011	0.033	0.033	0.011	0.00	0.05

三、實驗一結果

(一) 平均每日長度差

1.澆水之平均每日長度差：0.060(cm)

2.澆小花蔓澤蘭汁液平均每日長度差：0.030(cm)

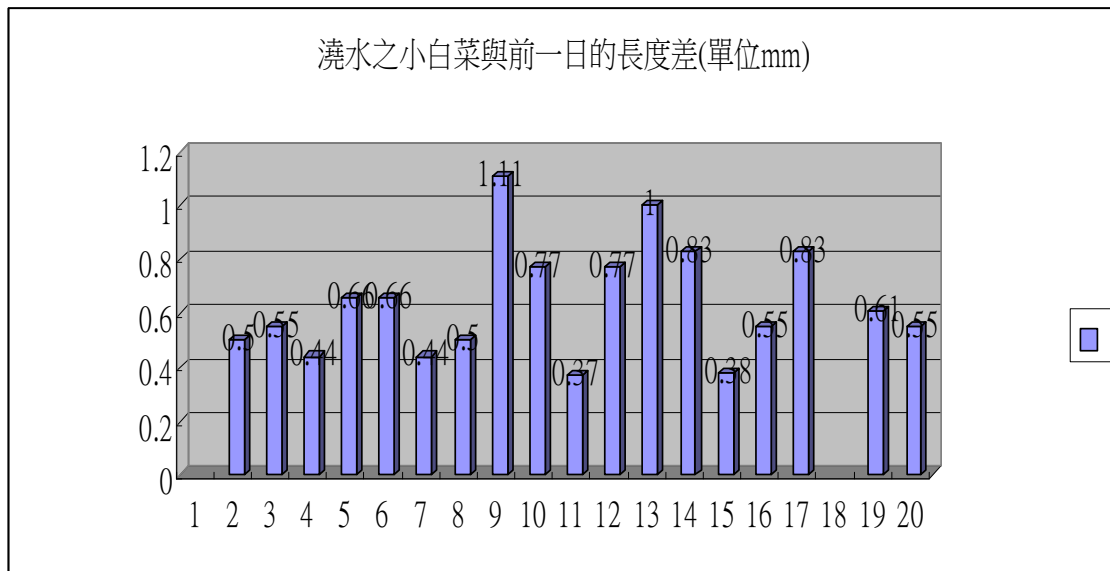
發現澆水平均生長速率大於澆小花蔓澤蘭汁液的生長速率

(一)平均每日長度差統計圖

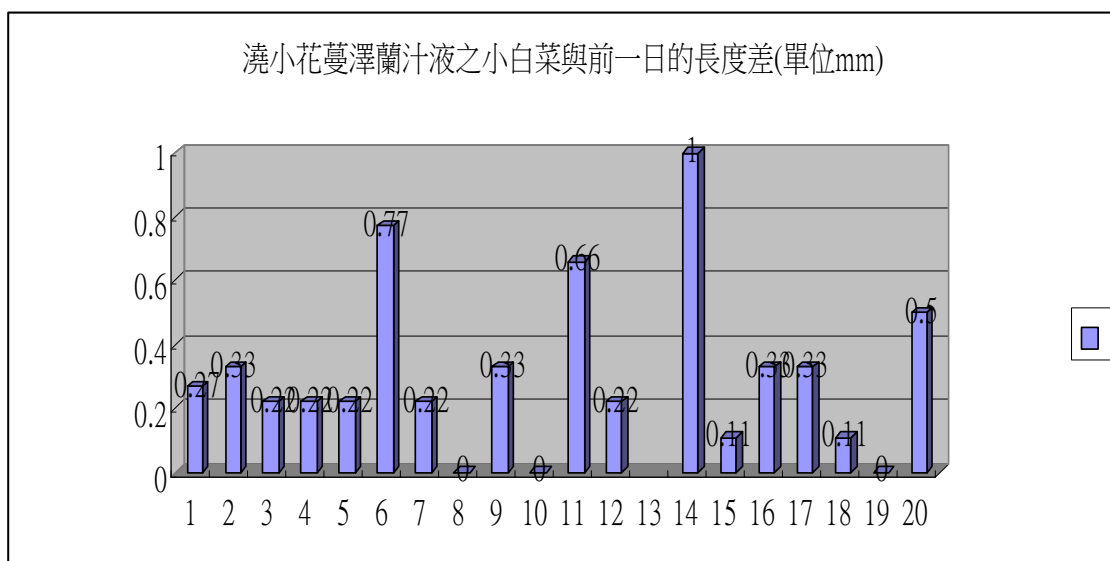
我們將長度差表【表〈1-1-1〉、表〈1-2-1〉】製成長條圖比較 o 【〈1-1-2〉、〈1-2-2〉】

X 軸：編號 Y 軸：長度 單位 mm

編號 1~20 號澆水之小白菜平均長度差 〈1-1-2〉



編號 1~20 號澆小花蔓澤蘭汁液之小白菜平均長度差 〈1-2-2〉



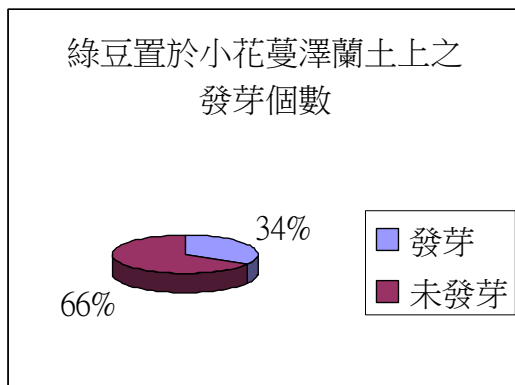
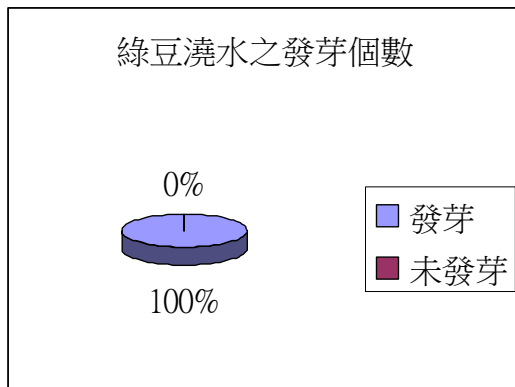
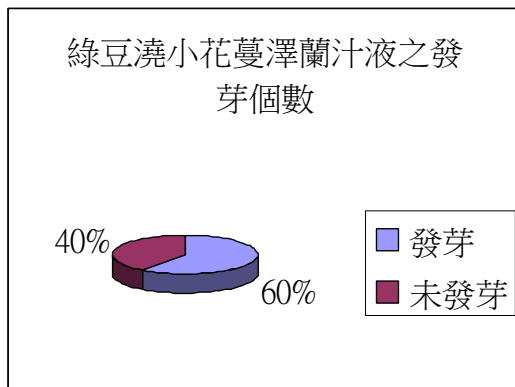
實驗〈二〉探討浸泡於小花蔓澤蘭汁液種子的發芽天數

(一)小花蔓澤蘭對綠豆之發芽速率的影響結果(發芽個數 單位：個)

表〈2-1〉 小花蔓澤蘭對綠豆之發芽速率的影響實驗結果

種類 日期	綠豆 +30mL 水	綠豆 +30mL 汁液	綠豆 +以小花蔓澤蘭為土
3/11	30	12	0
3/12	50	25	7
3/13	50(沒水)	30	17

並將結果製成下圖〈2-2-1〉、〈2-2-2〉、〈2-2-3〉〈發芽個數/總個數〉

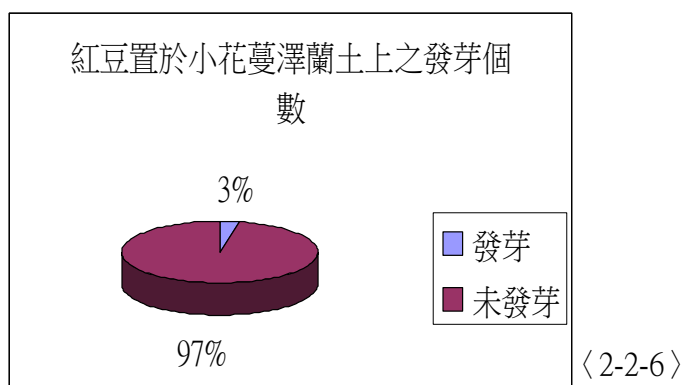
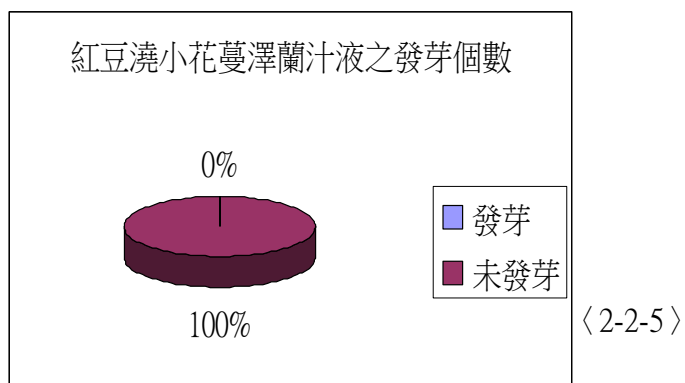
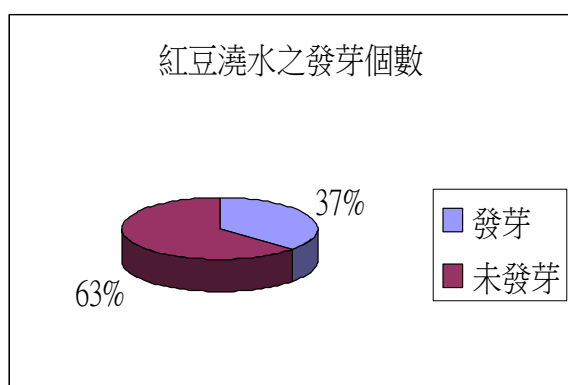


(二)小花蔓澤蘭對紅豆之發芽速率的影響結果(發芽個數 單位：個)

表〈2-2〉小花蔓澤蘭對紅豆之發芽速率的影響結果

種類 日期	紅豆 +30mL 水	紅豆 +30mL 汁	紅豆 +以小花蔓澤蘭為土
3/11	0	0	0
3/12	1	0	0
3/13	11	0	1

並將結果製成下圖〈2-2-4〉、〈2-2-5〉、〈2-2-6〉〈發芽個數/總個數〉



實驗〈三〉探討小花蔓澤蘭汁液對小白菜種子發芽的影響

(一)兩組澆水和小花蔓澤蘭汁液的小白菜種子，結果如下表【〈3-1〉〈3-2〉】

表〈3-1〉

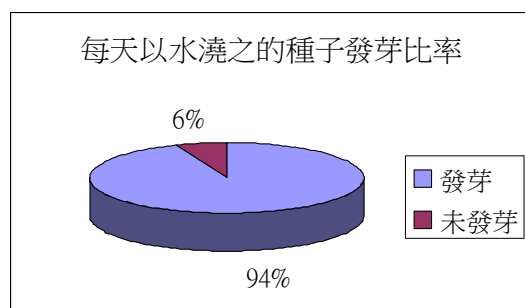
日期	水	小花蔓澤蘭汁液
3/17	13	12
3/18	20	16
3/19	33	22
3/20	39	23
3/21	43	27
3/22	47	34
3/23	47	37
3/24	47	37

表〈3-2〉

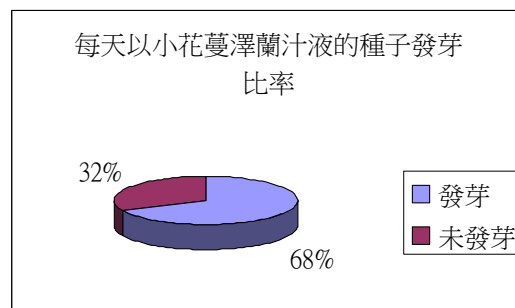
日期	水	小花蔓澤蘭汁液
3/20	0	0
3/21	6	2
3/22	10	7
3/23	20	10
3/24	21	12
3/25	22	13
3/26	23	17
3/27	23	17

(二)將上述實驗結果製成圓餅圖做比較

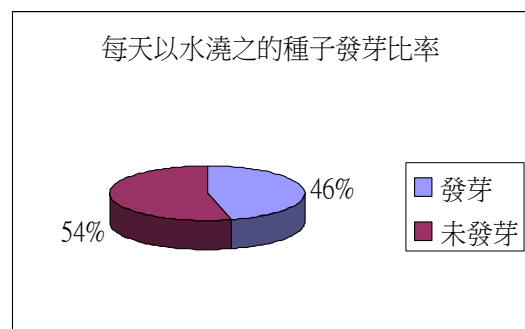
種子發芽率〈發芽數/總個數〉



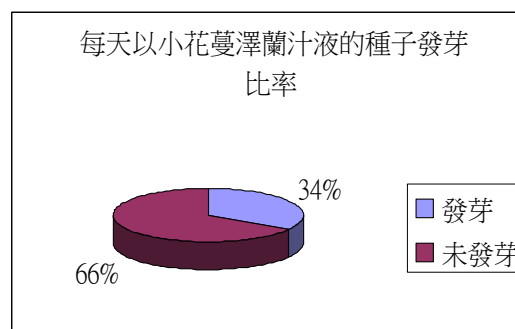
表〈3-1〉對應圖 圖 3-1-1



表〈3-1〉對應圖 圖 3-1-2



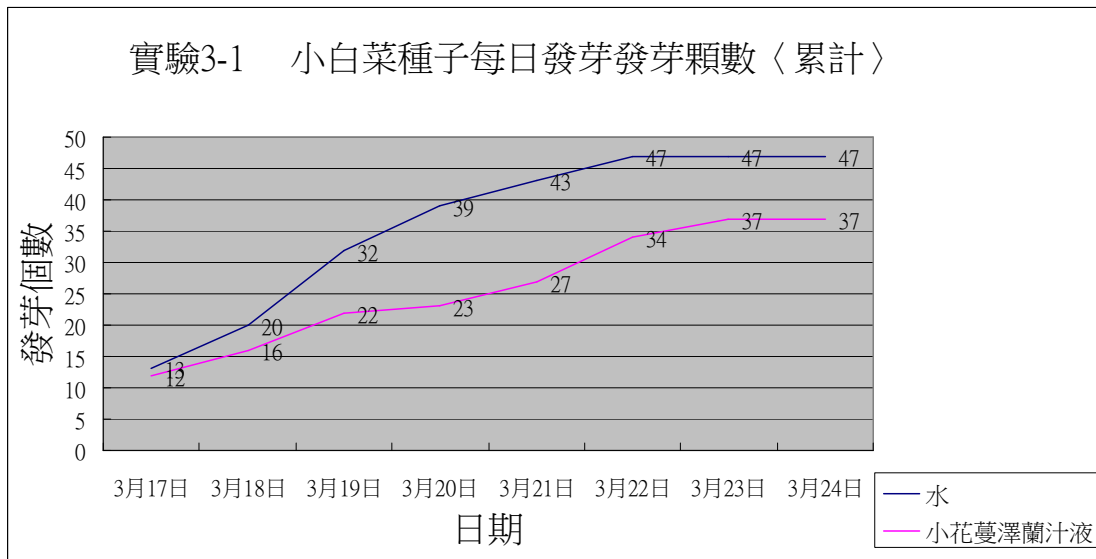
表〈3-2〉對應圖 圖 3-2-1



表〈3-2〉對應圖 圖 3-2-2

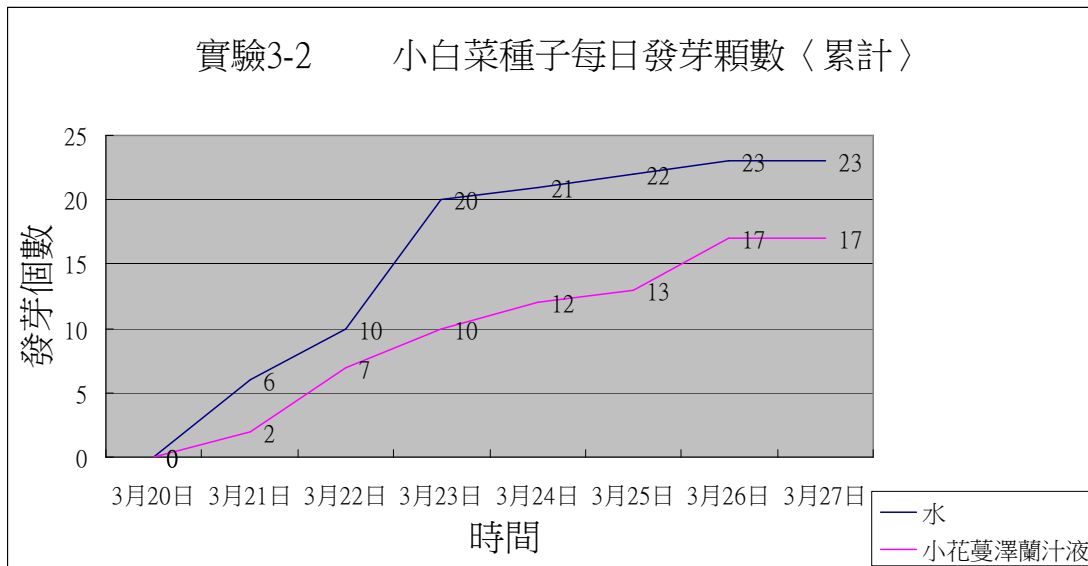
(三)將小白菜每日發芽顆數以累計方式製成折線圖

表〈3-1〉對應圖 每日發芽顆數之折線圖(累計)



圖〈3-1-3〉 3/23 日後小白菜種子不再發芽

表〈3-2〉對應圖 每日發芽顆數之折線圖(累計)



圖〈3-2-3〉 3/26 日後小白菜種子不再發芽

實驗〈四〉探討浸泡於小花蔓澤蘭汁液裡小白菜的生長情形

(一)浸泡於水和小花蔓澤蘭汁液的小白菜每日長度紀錄結果 表〈4-1〉 單位：cm

表〈4-1〉 浸泡於水和小花蔓澤蘭汁液的小白菜每日長度如表

	水					小花蔓澤蘭汁液				
編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3/11	6.4	6.5	8.8	5.4	8.9	6.3	7.3	6.7	5.1	6.4
3/12	5.8	6.3	8.0	5.2	8.1	6.2	7.2	6.3	5.1	6.1
3/13	6.0	6.4	8.7	5.4	8.6	6.4	7.1	5.2	4.8	6.4
3/14	6.1	6.6	8.7	5.5	8.3	6.3	7.3	6.3	5.0	6.1
3/15	6.0	6.6	8.9	5.8	8.8	6.1	7.0	6.1		5.9

*九號小白菜因為風的原因，實驗過程中不見了

(二)將表〈4-1〉製成和前一日長度差的表〈每日長度減昨日長〉單位：cm

表〈4-1-1〉 小白菜和前一日長度差的表〈每日長度減昨日長〉

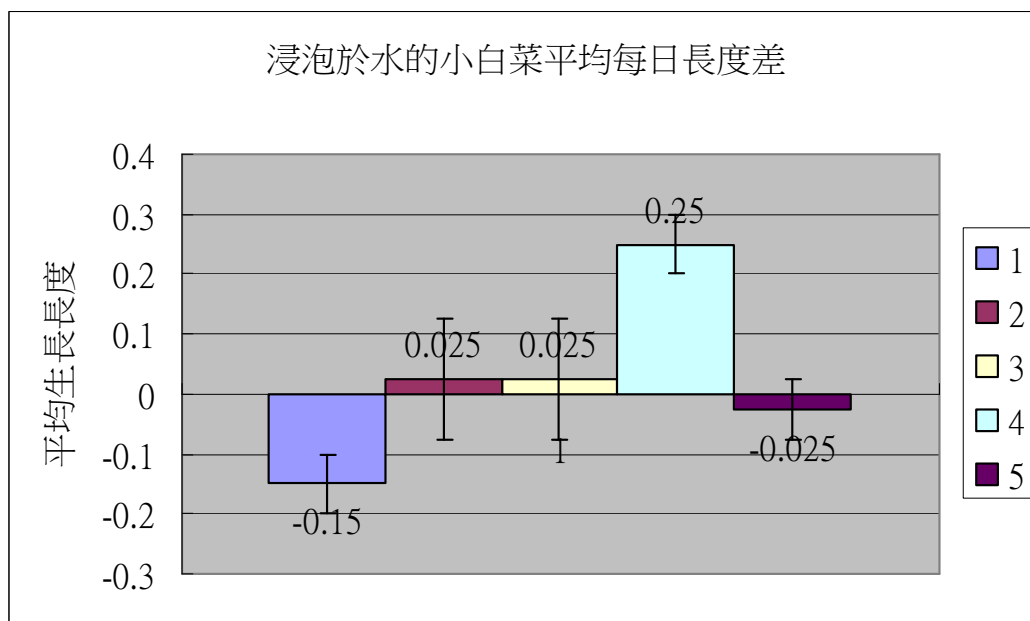
	水					小花蔓澤蘭汁液				
編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3/12	-0.8	-0.2	-0.8	-0.2	-0.8	-0.1	-0.1	-0.4	0	-0.3
3/13	0.2	0.1	0.7	0.2	0.5	0.2	-0.1	-1.1	-0.3	0.3
3/14	0.1	0.2	0	0.1	-0.3	-0.1	0.2	0.9	0.2	-0.3
3/15	-0.1	0	0.2	0.9	0.5	-0.2	-0.3	-0.2		-0.2

*九號小白菜因為風的原因，實驗過程中不見了

*泡水的小白菜的莖成白色生長順利，但泡小花蔓澤蘭汁液的小白菜的莖則呈咖啡色且變細，其整株最後生命現象漸失

(三)下圖為浸泡於水和小花蔓澤蘭汁液的白菜每日平均長度差之長條圖

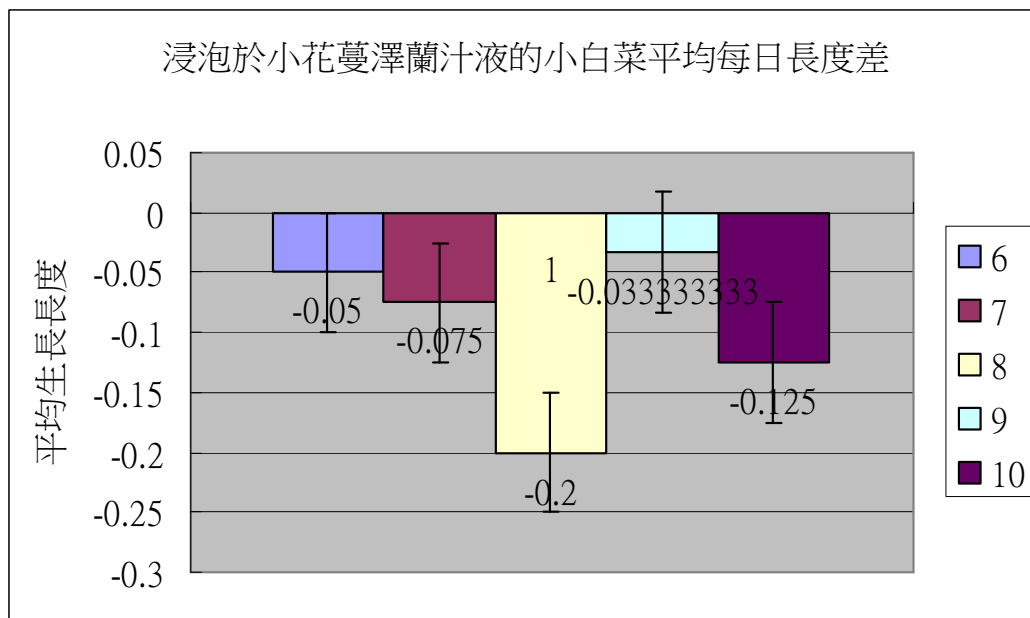
浸泡於水的小白菜平均每日長度差



圖〈4-1-2〉

X 軸：由左而右依序為編號 1~5 之小白菜 Y 軸：平均生長長度 單位：cm

浸泡於小花蔓澤蘭汁液的小白菜平均每日長度差



圖〈4-1-3〉

X 軸：由左而右依序為編號 6~10 之小白菜 Y 軸：平均生長長度 單位：cm

陸、討論

一、由實驗一，圖【〈1-1-2〉、〈1-2-2〉】：

我們發現小花蔓澤蘭汁液，對於以生長一段時間的小白菜大多數有抑制的作用，觀察數據顯示：澆小花蔓澤蘭汁液的小白菜平均每日長度差較澆水的平均每日長度差還小。且在澆的過程中，用水澆的小白菜的莖皆呈白色，而以小花蔓澤蘭汁液澆的小白菜的莖日益變細，且呈咖啡色。至實驗末期，根、葉未有生命現象，且摸起來乾燥且無法吸收水分，但少數依舊生長的很好。實驗觀察，雖然澆水的小白菜小4顆死亡而澆小花蔓澤蘭汁液的只有三顆死亡，但我們推論，應是小白菜本身的問題而非汁液的問題。

二、實驗二中表〈2-1〉、〈2-2〉顯示：

浸泡於水的綠豆萌芽顆數多於浸泡小花蔓澤蘭汁液的綠豆萌芽顆數，由實驗可推得小花蔓澤蘭汁液對綠豆種子萌發有抑制效果。另外，以小花蔓澤蘭的殘渣作為土壤的綠豆萌芽數少於浸泡於水及小花蔓澤蘭汁液的綠豆萌芽顆數。然後在紅豆方面圖，發現浸泡於水中的紅豆萌芽數也多於浸泡於小花蔓澤蘭汁液中的紅豆萌芽數，浸泡於小花蔓澤蘭汁液的紅豆萌芽數為零，由實驗發驗證，小花蔓澤蘭汁液對紅豆種子萌發的抑制效果。實驗時發現，紅豆萌芽速率較綠豆慢許多，浸泡於液體中會稍微發霉，有一定機率影響實驗結果。且觀察中發現，加水的容器較先乾涸。

三、由實驗三之表〈3-1〉、表〈3-2〉實驗數據可發現：

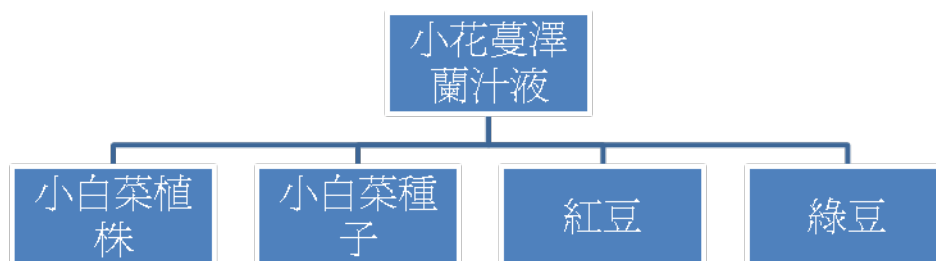
兩次的實驗雖然互相比較下，3/13 重的發芽比率(種子發芽數/種子總個數)較 3/19 種的高出許多，我們認為或許是土壤肥沃及地點…的影響，因為我們將兩次實驗於隨機地方作，以免在單一地方或許對其中之一發芽較有利而影響發芽比率，但若兩實驗本身以實驗組及對照組比較【圖〈3-1-3〉、圖〈3-2-3〉】，澆小花蔓澤蘭汁液的發芽數在實驗初期發芽比率一度和澆水的種子相同，且觀察過程中發現，發芽初期澆小花蔓澤蘭汁液的小白菜甚至比較高大，但一天後，澆水的小白菜即起直追超過了澆小花蔓澤蘭汁液的小白菜。由此實驗，我們的假說成立：小花蔓澤蘭汁液對小白菜種子發芽有抑制的作用。

四、由實驗四圖〈4-1-2〉、〈4-1-3〉實驗數據可發現：

將生長到一定程度之小白菜由土中拔除分別置入裝水及小花蔓澤蘭汁液的容器中浸泡，其結果發現：泡水的小白菜的莖成白色生長順利，但泡小花蔓澤蘭汁液的小白菜的莖則呈咖啡色且變細，且日漸萎縮，整株最後生命現象漸失，與實驗一的結果雷同，可加強小花蔓澤蘭汁液對植物的生長有抑制作用的論點。

柒、 結論

本次主要是針對小花蔓澤蘭汁液對植物生長的抑制作用做驗證



由實驗驗證，不論是植物種子或是已生長一段時間的小白菜，小花蔓澤蘭汁液對他們皆有明顯的抑制作用，故實驗結果符合我們的假說：小花蔓澤蘭的汁液會抑制植物的生長，假說成立。

捌、延伸與應用

- 一、我們這次的實驗主要是針對生長速率較快的植物。而實驗的結果也證實了我們的假說，那生長速率較慢的植物呢？或許值得我們再次探討，實驗結果是否也會相符。
- 二、實驗顯示小花蔓澤蘭的汁液或打汁後殘渣，都對植物造成抑制的作用，我們或許可以將此應用在學校操場的草皮生長控制，調配一定的濃度使其可抑制草皮生長又不至於讓他們死亡，如此依來可免去常常割草的麻煩。
- 三、在清洗小花蔓澤蘭時，我們發現了許多蟲在啃食小花蔓澤蘭的葉片，或許這些蟲就是小花蔓澤蘭的天敵，若我們將這些蟲基因做些改變後，讓他們只能以吃小花蔓澤蘭維生，或許這是清除小花蔓澤蘭的一大利器。(如下頁附圖)
- 四、在查詢資料的過程中，發現原來小花蔓澤蘭也會有白絹病，患病的小花蔓澤蘭有突然枯萎的現象。最初期的病徵包括地基部的莖壞疽、葉片黃化及褐化。隨著莖部壞疽部位的增加，被感染植株最後枯萎死亡。倒伏與病死的組織覆蓋一層白色菌絲及褐色圓球形之菌核。或許這也是防治小花蔓澤蘭的一大利器。
- 五、實驗選取植物時應避開十二月開花後結果的季節，以免藉由風力散佈的果實增加其危害範圍。
- 六、有報導指出有農民以小花蔓澤蘭新鮮植株做為養雞飼料，其效果如何未見相關實驗評估，另外則要擔心若可以轉為飼料，農民會自野外人工採摘或者就近自行種植的風險。



圖片說明：前置實驗中，我們共採集了霧峰、鹿谷鄉鳳凰谷鳥園及三義地區的小花蔓澤蘭，在清洗的過程中我們意外發現有一些蟲在啃食小花蔓澤蘭的葉子，如圖。或許這些蟲未來可能是小花蔓澤蘭的天敵，若我們將這些蟲基因做些改變後，讓他們只能以吃小花蔓澤蘭維生，或許這也是清除小花蔓澤蘭的一大利器，值得長期觀察與探討。

玖、參考資料

- 一、余宜穎、郭華仁、彭雲明。小花蔓澤蘭 (*Mikania micrantha*) 種子田間萌芽之預測。小花蔓澤蘭危害與管理研討會專刊 51-67, 2003
- 二、陳富永 徐玲明 蔣慕琰。小花蔓澤蘭與蔓澤蘭形態區別及 RAPD—PCR 分析。植物保護學會會刊 44：51 - 60, 2002。
- 三、陽光、影子。小花蔓澤蘭。中央研究院數位典藏資源網
http://digiarch.sinica.edu.tw/content.jsp?option_id=2442&index_info_id=742
- 四、傅春旭、鐘詩文、姚瑞禎、胡寶元。小花蔓澤蘭的白絹病研究簡報。台灣林業科學 18(1):81-84, 2003。
- 五、劉奕廷。蔓山綠野 <http://blog.yam.com/forestry/article/19556604>
- 六、蔣慕琰。(2006)。外來入侵植物之管理與防治。林業研究專訊。13, 8-11。